

新形势下中国林产品贸易面临的问题及对策研究

吴国春, 高瑞 (东北林业大学经济管理学院, 黑龙江哈尔滨 150040)

摘要 分析了我国林产品贸易现状, 总结出新形势下我国林产品贸易所面临的 3 大问题: 林产品贸易表现为进口市场对外依存度大、出口市场集中度高的特点; 林产品贸易结构有待调整, 非木质林产品市场份额不足, 发展步伐缓慢; 林产品出口贸易发展受到多重贸易壁垒的制约, 呈现出传统贸易壁垒和新兴绿色贸易壁垒共存的局面。对此提出了改变发展模式、冲破贸易壁垒、调整产业结构等应对措施和建议。

关键词 林产品; 产业结构; 贸易壁垒; 发展模式

中图分类号 S-9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)22-07533-04

Problems and Countermeasures of Chinese Forest Products Trade under New Situation

WU Guo-chun et al (School of Economics and Management, Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract The status of Chinese forest products trade was analyzed, then three main problems of Chinese forest products trade under the new situation were summarized: The characteristics of forest products trade performance for large external dependency import market and high concentration export market; Forest products trade structure needs to be adjusted, non-wood forest products market share is insufficient and develop slowly; Forest products export trade development is restricted by the multiple trade barriers which present the traditional trade barriers and emerging coexistence of green trade barriers. Several corresponding countermeasures and suggestions were put forward, including change development pattern, break through trade barriers, and adjust the industrial structure.

Key words Forest products; Industrial structure; Trade barrier; Development model

近年来中国林产品贸易快速发展, 2013 年中国林产品进出口总额达到 1 259.9 亿美元, 同比增加 6%, 创历史新高。其中, 出口 625.6 亿美元, 增长 8.7%; 进口 634.3 亿美元, 增长 3.7%^[1]。中国已经发展成为世界上最大的木材进口国、人造板出口国, 是全球林产品贸易的重要区域。在这种大背景下, 国际林产品市场的任何波动, 都会一定程度上对我国林产品市场产生较大影响。系统地分析新形势下中国林产品贸易面临的问题, 提高中国林产品贸易的国际竞争力, 成为中国林产品贸易研究的重要课题。

1 中国林产品贸易现状概述

1.1 林产品的分类 森林资源不仅可以产生大量的木材, 还能衍生出多种多样非木材用途的非木质产品, 根据《中国林业统计年鉴》中的《海关进出口主要林产品代码》标准, 将林产品分为木质林产品(包括锯材类、胶合板、原木类、单板类、刨花板、纤维板、家具、纸类等)和非木质林产品(包括竹藤软木类、林产化工、苗木类、果类、补品类、山菜类、茶、咖啡类等)两大类。该研究所论述的林产品皆参考上述分类标准。

1.2 新形势下我国林产品进出口贸易现状 2013 年中国林产品进出口总值 1 259.9 亿美元, 同比“微增长”6.1%, 而 2012 年则是“减少”1.1%, 2011 年“高增长”28.0%, 2010 年“高增长”37.1%。从高增长到负增长、再到微增长, 这种变化趋势标志着在新形势下中国林产品贸易面临新的机遇和挑战。随着中国林产品加工业的蓬勃发展和经济全球化的

深入, 中国林产品国际贸易额总体呈现上升趋势。笔者参考中国林业发展报告, 将 2006~2012 年我国林产品贸易情况统计整理如表 1 所示。2006 年林产品贸易进口额 243.88 亿美元, 出口额 263.77 亿美元, 贸易差额由逆差转为顺差。2007 年木材供需总量快速增长, 林产品价格水平总体上涨。其中林产品进口额达到 323.60 亿美元, 同比增长 25.43%; 林产品出口额达到 319.31 亿美元, 同比增长 23.32%。林产品进出口贸易额较 2006 年比高速增长, 贸易重现逆差。2008 年我国林产品进出口贸易额分别为 384.39 亿和 334.88 亿美元, 增幅明显回落, 贸易逆差进一步扩大。2009 年木材产品供需总量扩大, 但受 2008 年全球经济危机影响, 全球经济呈现低迷走势, 美国、欧洲等林产品主要出口国限制林产品的出口, 同时国内房地产业不景气使得对木材的需求量有所下降。所以 2009 年林产品总体价格水平下降, 进出口贸易大幅减少, 且林产品进口贸易额减幅大于出口贸易额减幅, 贸易逆差转为顺差。2010 年随着全球经济的逐渐回暖, 主要林产品供需基本平衡, 林产品进出口贸易大幅度增长, 分别达到 475.07 亿和 463.17 亿美元。2011 年林产品总供求快速增长, 但国内供给增幅远小于进口增幅, 国内需求增速远大于出口增速。林产品进出口贸易额分别为 652.99 亿和 550.34 亿美元, 表现为贸易逆差。2012 年林产品贸易市场景气下滑, 林产品出口贸易额为 586.91 亿美元, 出口增速大幅回落至个位数; 进口贸易额 619.4 亿美元, 同比下降 5.13%, 木材产品市场总供给(总消费)减少。

2 新形势下中国林产品贸易存在的主要问题

2.1 林产品贸易市场高度集中 2006~2012 年中国林产品进出口国家(地区)及所占份额如表 2、3 所示。分析表中数据可知, 中国的林产品进口主要集中在美国、俄罗斯、东南亚市场, 这些国家(地区)的市场份额占当年林产品贸易额的 50% 以上。林产品出口方面, 以美国、日本、俄罗斯和东南亚

基金项目 教育部人文社科规划项目“金融危机后国际林产品贸易壁垒新趋势及中国林业企业的应对策略研究”(11YJA630148)。

作者简介 吴国春(1955-), 男, 黑龙江齐齐哈尔人, 教授, 博士, 从事林业经济管理研究。

收稿日期 2014-07-04

市场为主,同时随着欧洲市场林产品贸易份额的逐步增大,中国林产品贸易呈现出分散化趋势。2006~2008年中国主要林产品进出口国家(地区)及市场份额相对稳定,进出口贸易额排在首位的国家分别为马来西亚和美国。2009年林产品进口主要集中在美、俄和东南亚市场,出口则以美、日市场为主。2010年林产品进口主要集中于美国、东南亚、俄市场,但俄罗斯的市场份额有所下降,出口以美、日市场为主。2011年中国林产品进口集中在美国、加拿大、东南亚等国家和地区;出口方面,美国、日本仍为最主要的林产品出口市场,但美国的份额有所下降。2012年,林产品进口以北美、东南亚、俄罗斯市场为主,出口仍主要集中在美国、日本市场,而且美国的份额有所提高。

表1 2006~2013年中国林产品进出口贸易状况 亿美元

年份	进口额	出口额	总额
2006	243.88	263.77	507.65
2007	323.60	319.31	642.91
2008	384.39	334.88	719.27
2009	339.02	363.16	702.18
2010	475.07	463.17	938.17
2011	652.99	550.34	1 203.33
2012	619.48	586.91	1 206.39
2013	634.30	625.60	1 259.90

注:数据来源于《中国林业发展报告》2007~2013;国家林业局发展规划与资金管理司。

表2 2006~2012年中国林产品进口前5名国家(地区)及所占份额 %

国家	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
马来西亚	11.94	12.88	13.21	10.64	9.90	10.42	8.41
美国	11.04	12.39	12.79	12.17	12.88	12.93	12.64
印尼	11.84	10.07	11.48	10.66	11.03	10.85	11.33
泰国	9.31	8.14	8.25	8.99	10.36	11.34	11.46
俄罗斯	11.49	11.72	10.08	8.78	7.40	-	-
C ₅	55.62	55.20	55.81	51.24	51.57	53.99	51.44

注:C₅是前5大进口贸易伙伴国在中国林产品进口中所占的市场份额,其中2011、2012年的第5大进口来源国是加拿大,市场份额分别是8.45%和7.60%。数据来源于《中国林业发展报告》,2007~2013。

表3 2006~2012年中国主要林产品出口前5名国家(地区)及所占份额 %

国家	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
美国	30.98	28.64	27.01	24.54	23.98	21.73	22.97
日本	13.48	11.43	10.98	10.99	9.72	10.17	10.06
中国香港	8.32	6.43	4.15	5.60	5.24	5.28	5.29
英国	4.82	5.05	4.78	4.81	4.62	4.08	4.36
德国	-	-	-	3.31	3.23	3.16	-
C ₅	61.43	55.19	50.22	49.25	46.79	44.42	45.87

注:C₅是前5大进口贸易伙伴国在中国林产品出口中所占的市场份额,其中2006、2007年的第5大进口来源国是韩国,市场份额分别是3.83%和3.64%;2008年的第5大进口来源国是加拿大,市场份额是3.30%;2012年的第5大进口来源国是澳大利亚,市场份额是3.19%。数据来源于《中国林业发展报告》,2007~2013。

2.2 林产品出口面临严重贸易壁垒 我国是国际林产品贸易主要国家之一,近年来随着国际形势的变化,名目繁多的贸易壁垒成为制约我国林产品贸易发展的主要因素之一,新形势下中国林产品贸易呈现出传统贸易壁垒和新兴绿色贸易壁垒共存的局面。它们之间相互交叉,已经成为中国林产品出口的重要障碍,严重影响了中国林产品贸易额的增加。

2.2.1 传统贸易壁垒普遍存在。传统贸易壁垒指的是关税壁垒和许可证、配额、反倾销和反补贴等传统的非关税壁垒^[2]。新形势下,中国林产品面临的传统贸易壁垒主要体现在反倾销和反补贴^[3]。中国是世界上遭受反倾销调查最多的国家,林产品出口也不例外。截至2010年,中国林产品出口遭遇反倾销调查29起,被采取措施的有17起,遭遇的调查数量居世界之首^[4]。2013年1月,南非对原产于中国的铜版纸进行反倾销立案调查。2013年7月17日,哥伦比亚贸工部颁布了第0159号决议,决定对原产于中国的部分胶合板进行反倾销调查。2013年8月8日,印度财政部发布反倾销征税公告,决定自2013年8月8日起正式对原产于中国的厚度6mm以下树脂或其他有机物质粘合的木材或木质纤维板(除绝缘板、层压纤维板和由树脂或其他有机物质粘合的板)征收反倾销税。2013年10月,澳大利亚对原产于中国的复印纸进行反倾销立案调查。2013年12月18日,韩国企划财政部发布公告,对自中国进口的6mm以上胶合板征收为期3年的反倾销税。2014年4月3日阿根廷根据该国国务秘书处发布的第45号决议,决定继续对原产于中国的酚醛胶合板进行反倾销调查。可以看出,除了美国、欧盟等传统高贸易壁垒市场外,韩国、印度、南非等亚洲、非洲国家也逐步提高对中国林产品的贸易壁垒^[5]。

2.2.2 绿色贸易壁垒影响逐步增大。所谓的绿色贸易壁垒指的是进口国在国际贸易中以保护生态环境、自然资源、人类健康等因素为由制定的一系列限制甚至禁止贸易进口的措施^[6]。主要包括国际和区域性的环保公约、国别环保法规和标准、环境标志等自愿性措施、生产和加工方法及环境成本内在化要求等分系统。近年来,以美国、欧盟、日本等为代表的发达国家和地区为了满足本国的贸易需求,不断制定与实施一系列对发展中国家而言过于苛刻的环保标准,给中国林产品贸易出口带来一定的影响。①苛刻的技术要求指标。美国和欧盟针对家具、人造板、纤维板等木质林产品相继出台了大量苛刻的法令法规,在亚洲,中国林产品重要的出口国之一日本也对人造板中的甲醛含量等技术指标重新进行了严格规定,这些苛刻的技术要求给中国木质林产品出口带来了巨大影响。此外欧盟等国家还针对茶叶、食用菌等林产品中的农药残留制定了严格标准,使中国的优势非木质林产品贸易额下降^[7]。②严格的环境与资源保护条约。目前,欧美等发达国家已相继制定了1800多个环境与资源保护条约,加重了发展中国家的绿色贸易壁垒。欧盟的欧洲统一认证体系要求企业对人造板生产工序、设备、原辅料和产品质量进行严格控制,随时对产品进行检查、评估,几乎涵盖了欧盟所有相关的技术法规。中国是人造板生产大国,在欧盟占

有较大的市场份额,欧洲统一认证制度的实施使中国家具、人造板等木质林产品的出口面临巨大的挑战。美国和欧盟作为中国林产品的主要市场,美国《雷斯法案》修订案和欧盟《尽职调查法案》的颁布,将在很大程度上对中国林产品出口贸易带来影响^[8]。此外,由于中国的林产品原料很大部分没有经过森林认证体系认证,因而近年来愈受重视的FSC和ISO14001等全球森林认证体系和泛欧、泛非等区域森林认证体系的发展和完善也给中国林产品出口带来冲击^[8]。

2.3 非木质林产品贸易发展相对落后 作为中国林产品贸易的重要组成部分,非木制林产品资源具有持续性、可再生性和环境友好性等特点,是人类生存和发展不可或缺的资源,在保护生态、消除贫困和产业发展领域具有巨大潜力。近年来,在联合国粮农组织(FAO)的大力倡导下,非木质林产品在世界各国中的地位越来越重要^[9]。中国拥有丰富的非木质林产品资源,但在国际非木质林产品贸易中却没有发挥出自身的优势,与进口相比出口贸易额偏低。《中国林业发展报告》统计数据显示,2006~2012年中国非木质林产品贸易中一直处于贸易逆差状态。其中2011年中国非木质林产品进口额248.95亿美元,出口额144.78亿美元,贸易差额高达104.17亿美元。作为我国林产品贸易的重要组成部分,非木质林产品资源开发和利用程度不高,在林产品贸易中受到的重视程度不够。受传统观念的影响,非木质林产品在一些地区仍然被看做是木质林产品的林副产品,其潜在的价值往往被忽视。此外,较日、韩等非木质林产品贸易发达国家,中国非木质林产品科技含量较低、市场份额严重不足。以国际中药市场为例,中国仅占整个市场份额的5%。中国非木质林产品贸易市场制度不完善,从事非木质林产品的初级生产者主要是山区的农、牧民,他们文化程度相对较低,缺乏对信息、贸易渠道的有效了解。非木质林产品从采集到最终进入国际林产品市场转手多达7~8次,很大程度上降低了利润。

3 新形势下我国林产品贸易对策建议

3.1 多管齐下,走“内外兼修”的发展模式 由于环境保护意识的增强和国际竞争的加剧,主要的林产品出口国家限制林产品出口已经成为必然趋势,此外林产品贸易的进口高依存度、出口高集中度成为制约我国林产品贸易发展的主要因素之一。因此稳定林产品进口货源国,多渠道、多形式获得国际林产品资源的同时,加快国内速生丰产森林资源的培育,拓宽国内外林产品市场,走“内外兼修”的发展模式对提高我国林产品竞争力具有积极意义。①实现林产品效益最大化。作为一种周期性的可再生资源,全球每年的森林资源总量是保持稳定的。解决我国林产品供应紧张局势的根本途径在于实现林产品的科学生产,达到效益的最大化。通过建立林产品基地的形式,开展集约经营,提高生产效率;发展林工一体化、林纸一体化,实现木质林产品循环利用和高效利用;提高中国林产品生产、分配和利用的效率,建立起科学合理的利用模式;同时减少浪费,实现有限林产品资源的效益最大化。②拓宽林产品贸易渠道。巩固与现有的主要林

产品贸易国之间的关系,通过政府、外交、民间组织等形式加强沟通交流,促进合作,走共同发展的道路。同时,有计划地减少对主要林产品出口国家(地区)的依赖性,探索新的林产品发展模式。加强与森林资源丰富,但林产品开发相对落后的国家(地区)合作,帮助这些国家(地区)建立科学的森林管理体系,合理开采森林资源,在拓宽我国林产品市场的同时为全球森林资源保护做出贡献。

3.2 “刚柔并济”,冲破林产品贸易壁垒 新形势下,应该主动采取措施,增强中国在林产品贸易中的话语权;同时提高中国林产品的质量,在环保、技术等指标上达到相应国际标准。刚柔并济,使中国林产品在国际竞争中处于不败之地。

①加大政府扶植力度。面对发达国家向中国实施的反倾销手段和其他发展中国家的竞争压力,中国政府必须出台相关的政策来增强中国林产品在国际舞台上的权利,使中国林产品在国际市场中有话语权。面对不合理的反倾销调查,可以采取谈判和制裁相结合的方式,先由政府出面进行协调;若仍无济于事,中国可以针对该国的相关商品进行贸易制裁,通过这种方式让外界看到中国对保护本国合法利益的决心和坚定立场。此外,政府有必要出面组织中国主要林产品贸易国的商务部门官员、企业代表定期进行交流,及时发现林产品贸易往来中存在的问题及贸易摩擦产生的原因。通过签署备忘录、协议等方式达成共识,解决林产品贸易纠纷,将可能出现的贸易摩擦消灭在萌芽中。②成立有效的行业协会。中国的林产品出口缺少有效的行业协会管理,导致中国的林产品在遇到外国政府设置的贸易壁垒时束手无策。建立高效统一的林产品行业协会,对改善中国当前林产品贸易环境,冲破贸易壁垒具有重要意义。应该结合林产品贸易的不同环节有针对性地成立相关协会,如针对环境保护壁垒的协会、针对技术壁垒的协会、针对雷斯法案和森林认证体系的协会。每个协会各司其职,收集整理该协会主要负责领域的国外相关政策法规、行业动态、发展趋势。各协会间搭建共享的信息平台,加强沟通,实现资源共享、信息共享、利益共享。这样中国的林产品企业就能够结合掌握的信息,调整出口策略,很大程度上避免了被动接受贸易壁垒的局面。此外,这些林产品行业协会也可以加强与国外的林业企业、协会交流,学习国外的先进经验,为中国林业产业的发展提供理论和技术支持。

3.3 优化产业结构,非木质林产品和木质林产品“齐头并进”发展 中国非木质林产品资源储量丰富,是世界最大的非木质林产品采集国。中共十八大报告中将大力推进生态文明提升到新的高度,而木质林产品从取材、生产、消费整个过程都对环境带来一定的负面影响,所以新形势下加快非木质林产品贸易发展,优化产业结构,使木质林产品和非木质林产品“齐头并进”发展,对提升中国林产品贸易增强国际竞争力具有重要意义。笔者根据我国非木质林产品开发和利用中存在的问题,提出以下建议:①加大政府干预力度,从政策上为非木质林产品的开发和利用提供保障。山区往往有着丰富的森林资源和非木质林产品资源,但存在着交通运输

条件落后、市场机制不完善、对非木质林产品的认识不足等问题。政府应该进一步完善主要非木质林产品产区的基础设施建设,改善交通运输条件。基层乡镇政府应该成立主抓非木质林产品贸易的工作组,帮助山区群众加深认识非木质林产品的价值。同时通过招商引资等途径在地区内建立起完善的非木质林产品贸易市场,从源头上加大对非木质林产品的开发和利用。②坚持合理开发的原则,避免盲目开采非木质林产品资源过程中带来的生态环境问题,走可持续发展的道路。③加强市场信息的掌控和发布,建立完善的市场信息发布渠道。搜集、掌握国内外非木质林产品贸易的政策变化、产品供需量、价格走势等信息,使经营者能够在第一时间查询了解,进而创造更多的价值^[10]。④结合山区和林区的实际情况,动员各方面力量投入非木质林产品生产与经营,实现参与式森林管理,让当地人参与毗邻森林的规划、管理、监控等活动,这种方式既合理地开发了非木质林产品资源,又增加了当地居民的收入,一举多得^[11]。

(上接第 7515 页)

参考文献

- [1] 王致君. 偏振气象雷达发展现状及其应用潜力[J]. 高原气象, 2002, 21(5): 495-500.
- [2] ULBRICH C W, ATLAS D. Assessment of the Contribution of Differential Polarization to Improved Rainfall Measurements[J]. Radio Sci, 1984, 19(1): 49-57.
- [3] SACHIDANANDA M, ZRNIC D S. Rain Rate Estimates From Different Polarization Measurements[J]. J Atmos Oceanic Technol, 1987, 4(4): 588-598.
- [4] RYZHKOV A V, ZRNIC D S. Comparison of Dual-polarization Radar Estimators of Rain[J]. J Atmos Oceanic Technol, 1995, 12(2): 249-256.
- [5] MATROSOV S Y, KINGSMILL D E, MARTNER B E. The Utility of X-Band Polarimetric Radar for Quantitative Estimates of Rainfall Parameters[J]. J Hydrometeor, 2004, 6: 248-262.
- [6] CIFELLI R, CHANDRASEKAR V, LIM S, et al. A New Dual-Polarization Radar Rainfall Algorithm: Application in Colorado Precipitation Events[J]. J Atmos Oceanic Technol, 2010, 28: 352-364.
- [7] DOVIK R J, ZRNIC D S. Doppler Radar and Weather Observation[M]. New York: Academic Press, 1993: 554.
- [8] 刘黎平, 钱永甫, 王致君. 用双线偏振雷达研究云内降水粒子相态及尺度的空间分布[J]. 气象学报, 1996, 54(5): 590-598.
- [9] ZRNIC D S, RYZHKOV A, STRAKA J, et al. Testing a Procedure for Automatic Classification of Hydrometeor Types[J]. J Atmos and Oceanic Tech, 2001, 18: 892-913.
- [10] AYDIN K, SINGH J. Cloud Ice Crystal Classification Using a 95-GHz Polarimetric Radar[J]. J Atmos Oceanic Technol, 2004, 21: 1679-1688.
- [11] CAYLOR I J, CHANDRASEKAR V. Time-varying Ice Crystals Orientation in Thunderstorms Observed with Multiparameter Radar[J]. IEEE Trans Geosci Remote Sens, 1996, 34(4): 847-858.
- [12] SCOTT R D, KREHBIEL P R, RISON W. The Use of Simultaneous Hori-

参考文献

- [1] 迟诚. 去年我国林产品进出口额达 1260 亿美元[EB/OL]. (2014-02-25) <http://www.forestry.gov.cn/main/72/content-659502.html>.
- [2] 王虹. 新贸易壁垒——中国对外贸易的绊脚石[J]. 对外经贸实务, 2006(9): 74-77.
- [3] 贾祥翔, 石峰, 吴盛富, 等. 我国林产品对外贸易壁垒及应对策略[J]. 林产工业, 2011(1): 12-15.
- [4] 马春雷. 新时期我国林产品对外贸易研究分析[J]. 南方农村, 2013(3): 59-62, 68.
- [5] 简介: 国家林业局林产品经济贸易研究中心[EB/OL]. <http://www.rcetfor.org/>
- [6] 张雅, 郑屿. 绿色贸易壁垒对我国农产品贸易的影响[J]. 对外经贸, 2013(1): 29-30.
- [7] 印中华, 宋维明, 张英, 等. 中国林业产业应对国际贸易壁垒的策略研究[J]. 世界林业研究, 2011(6): 55-60.
- [8] 刘小丽, 郑小贤, 徐斌, 等. SC 在我国的发展现状与趋势分析[J]. 北京林业大学学报: 社会科学版, 2010(3): 86-90.
- [9] 卢萍, 罗明灿. 非木质林产品开发利用研究综述[J]. 内蒙古林业调查设计, 2009(4): 97-100.
- [10] 杨春玉. 我国非木质林产品开发利用现状与对策分析[C]//中国环境科学学会. 中国环境科学学会学术年会论文集(第四卷). 北京: 中国环境科学出版社, 2010.
- [11] 耿利敏, 沈文星. 非木质林产品与减少贫困研究综述[J]. 世界林业研究, 2014(1): 1-6.

zontal and Vertical Transmissions for Dual-polarization Radar Meteorological Observation[J]. J Amer Meteor Soc, 2001, 18(4): 232-241.

- [13] 崔丹, 肖辉, 王振会, 等. X 波段多参数气象雷达对强风暴云雷电个例的探测研究[J]. 大气科学学报, 2009, 32(6): 839-850.
- [14] RYZHKOV A V, SCHUUR T J, BURGESS D W, et al. Polarimetric Tornado Detection[J]. J Appl Meteor, 2005, 44: 557-570.
- [15] BLUESTEIN H B, FRENCH M M, TANAMACHI R L. Close-Range Observations of Tornadoes in Supercells Made with a Dual-Polarization, X-Band, Mobile Doppler Radar[J]. Mon Wea Rev, 2006, 135: 1522-1543.
- [16] KUMJIAN M R. Precipitation Properties of Supercell Hook Echoes[J]. Electronic J Severe Storms Meteor, 2011, 6(5): 1-21.
- [17] KUMJIAN M R, RYZHKOV A V, TRÔMEL S, et al. Taking the Microphysical Fingerprints of Storms with Dual-polarization Radar[C]//ERAD 2012-The Seventh European Conf on Radar in Meteorology and Hydrology. Toulouse, France, 2012.
- [18] 李宗飞, 肖辉, 姚振东, 等. X 波段双偏振雷达反演雨滴谱方法研究[J]. 气候与环境研究, doi:10.3878/j.issn.1006-9585.2014.14021.
- [19] ZHANG G, VIVEKANANDAN J, BRANDES E. A Method for Estimating Rain Rate and Drop Size Distribution From Polarimetric Radar Measurements[J]. IEEE Trans Geosci Remote Sens, 1999, 39(2): 23-28.
- [20] 何宇翔, 吕达仁, 肖辉, 等. X 波段双线极化雷达反射率的衰减订正[J]. 大气科学, 2009, 33(5): 1027-1037.
- [21] 何宇翔, 吕达仁, 肖辉, 等. X 波段双线极化雷达差分反射率的衰减订正[J]. 高原气象, 2009, 28(3): 607-616.
- [22] BRINGI V N, CHANDRASEKAR V. Polarimetric Doppler Weather Radar: Principles and Applications[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2001: 43-88.
- [23] 刘亚男, 肖辉, 姚振东, 等. X 波段双极化雷达对云中水凝物粒子的相态识别[J]. 气候与环境研究, 2012, 17(6): 925-936.
- [24] 肖辉, 吴玉霞, 胡朝霞, 等. 旬邑地区冰雹云的早期识别及数值模拟[J]. 高原气象, 2002, 21(2): 159-166.